

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Persentase Embrio yang Hidup dan Mati**

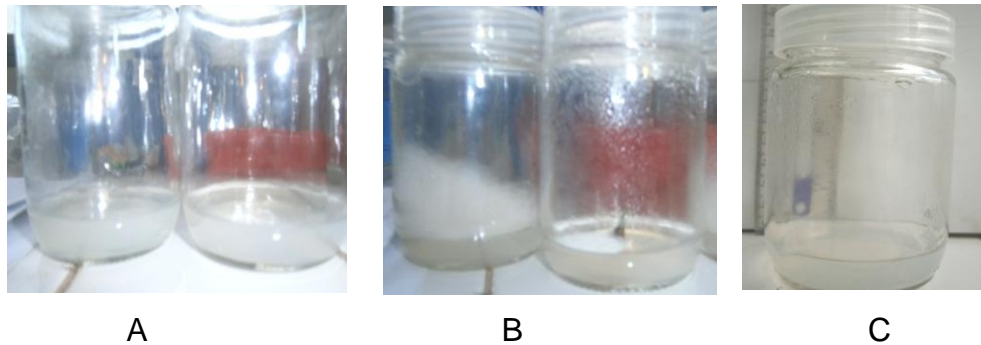
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada embrio tumbuhan kebiul, dari 90 media yang digunakan maka diperoleh persentase embrio yang hidup adalah 88 % sedangkan embrio yang mati adalah 12%. Adapun penyebab matinya embrio kebiul adalah karena terjadinya kontaminasi. Kontaminasi dapat terjadi pada media ataupun pada eksplan yang digunakan. Kontaminasi bisa terjadi kemungkinan disebabkan karena kurang sempurnanya sterilisasi pada saat proses penanaman eksplan dalam laminator. Penyebab lain adalah pemotongan jaringan yang kurang hati-hati sehingga sebagian embrio kebiul rusak. Sel-sel tersebut dapat juga mati karena pengaruh panas dari alat-alat yang digunakan pada waktu pemotongan atau penanaman eksplan.

Menurut Gunawan (1987) kontaminasi merupakan faktor pembatas dalam keberhasilan kultur jaringan yang dapat berasal dari (1) bahan tanaman baik eksternal maupun internal, (2) organisme kecil yang masuk ke dalam media, (3) botol kultur dan peralatan yang kurang steril, (4) lingkungan kerja dan ruang kultur, dan (5) kecerobohan dalam pelaksanaan.

Kontaminasi pada media dan eksplan terjadi karena adanya jamur ataupun bakteri yang tidak mati pada saat sterilisasi media maupun yang masuk dalam media pada saat proses penanaman, atau saat pemeliharaan. Pada media atau eksplan yang terkontaminasi oleh jamur maka akan terdapat jamur yang berwarna putih yang akan terus tumbuh menutupi botol kultur. Ketika jamur tumbuh pada media atau eksplan maka embrio pertumbuhannya akan terhambat bahkan dapat menyebabkan kematian pada embrio. Terjadinya kontaminasi hampir merata terdapat pada setiap perlakuan media.

Adapun kombinasi perlakuan yang terkontaminasi oleh jamur yang terdapat pada media adalah B0N0(3), B1N0(3), B2N0(2), B3N0(3), B0N1(6), B0N2(6), dan B3N2(2). Kontaminasi jamur pada eksplan terdapat pada perlakuan B1N1(6) dan B2N1(2).

Kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri pada media menunjukkan ciri-ciri diantaranya media menjadi berwarna lebih keruh atau berwarna kecoklatan dan media menjadi lebih cair. Apabila pada media terdapat bakteri maka embrio kebiul tidak dapat tumbuh dengan baik. Embrio kebiul bahkan bisa mati seiring dengan pertumbuhan bakteri. Adapun media yang terkontaminasi oleh bakteri terdapat pada perlakuan B2N1(1) dan B2N2(4).



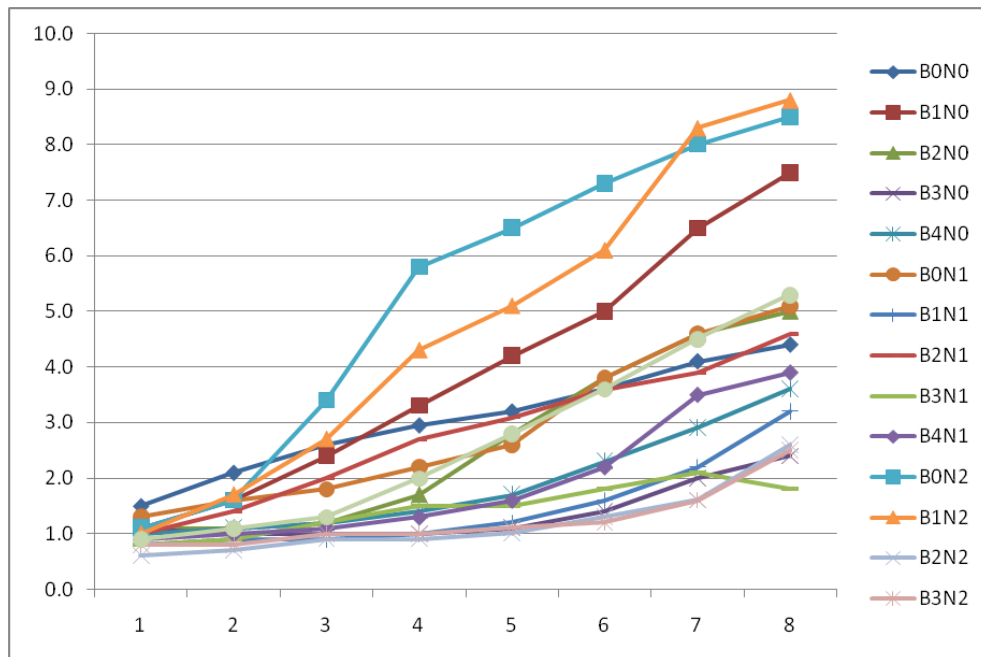
Gambar 4. Contoh media dan eksplan yang terkontaminasi

Keterangan:

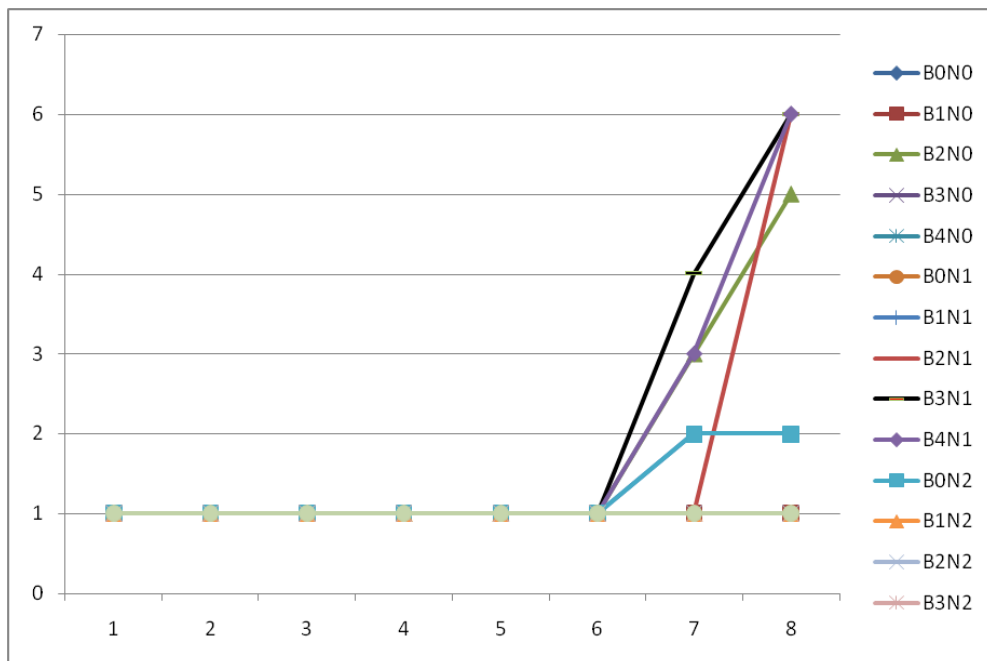
- A. Media yang terkontaminasi oleh bakteri, ditandai dengan media menjadi lebih cair dan berwarna keruh
- B. Media yang terkontaminasi oleh jamur, yang ditandai adanya warna putih seperti benang-benang halus
- C. Media yang tidak terkontaminasi

## **B. Pertumbuhan Tunas Tumbuhan Kebiul**

Pertumbuhan tunas tumbuhan kebiul meliputi tinggi tunas dan jumlah tunas yang dihasilkan. Hasil dari pengamatan dan pengukuran terhadap tinggi tunas dan jumlah tunas setiap pengamatan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Rerata hasil pengukuran tinggi tunas tumbuhan kebiul pada setiap pengamatan



Gambar 6. Rerata jumlah tunas tumbuhan kebiul pada setiap pengamatan

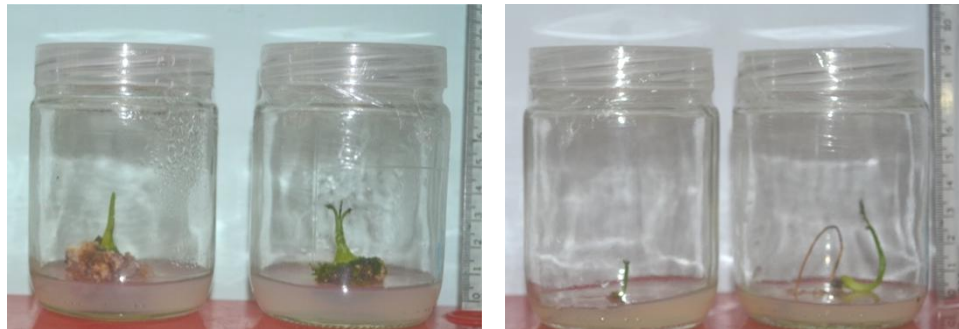


Pada Gambar 5 terlihat, pertumbuhan tinggi tunas tumbuhan kebiul, mulai berkembang setelah pada pengamatan ke-2 atau 3 minggu setelah ditanam. Pada berbagai waktu pengamatan, tingkat pertumbuhan tinggi tunas hampir sama disetiap media. Hasil analisis anova yang diperoleh pada  $F_{hitung}$  adalah 5,389 dengan nilai signifikan 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pada media tumbuh tumbuhan kebiul dengan 15 kombinasi hormon auksin dan sitokinin meski memberikan hasil yang berbeda namun berdasarkan analisa anova, perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tunas tumbuhan kebiul.

Sementara pada pertumbuhan jumlah tunas didapat hasil yang berbeda. Pada beberapa media perlakuan jumlah tunas hanya satu sementara di perlakuan lainnya menunjukan pertumbuhan tunas yang cukup banyak. Berdasarkan hasil analisis anova yang dilakukan pada jumlah tunas tumbuhan kebiul dengan 15 kombinasi perlakuan penggunaan hormon auksin dan sitokinin maka terdapat perbedaan nyata dengan nilai  $F_{hitung} = 1,282$  dan nilai signifikan  $= 0,231$ . Hal ini berarti kombinasi perbedaan dosis hormon auksin dan sitokinin yang dipergunakan pada setiap media tumbuh embrio kebiul menyebabkan adanya perbedaan jumlah tunas yang dihasilkan.

Secara umum berdasarkan hasil uji LSD kombinasi hormon yang dipergunakan pada media tumbuh tumbuhan kebiul B3N1 dengan perbandingan komposisi dosis BAP 1,5 ppm dan NAA 0,5 ppm

menghasilkan jumlah tunas yang berbeda nyata dengan media-media lainnya.



Gambar 7. Perbandingan jumlah tunas pada media B3N1 dengan media lainnya (B0N0)

### C. Pertumbuhan Kalus

Proses *in vitro* dimulai dengan menghasilkan kalus pada bagian-bagian tanaman seperti daun, batang dan akar (Welsh, 1991). Kalus merupakan jaringan yang belum terdiferensiasi yang terbentuk ketika sel tumbuhan mengalami pertumbuhan yang tidak teratur.

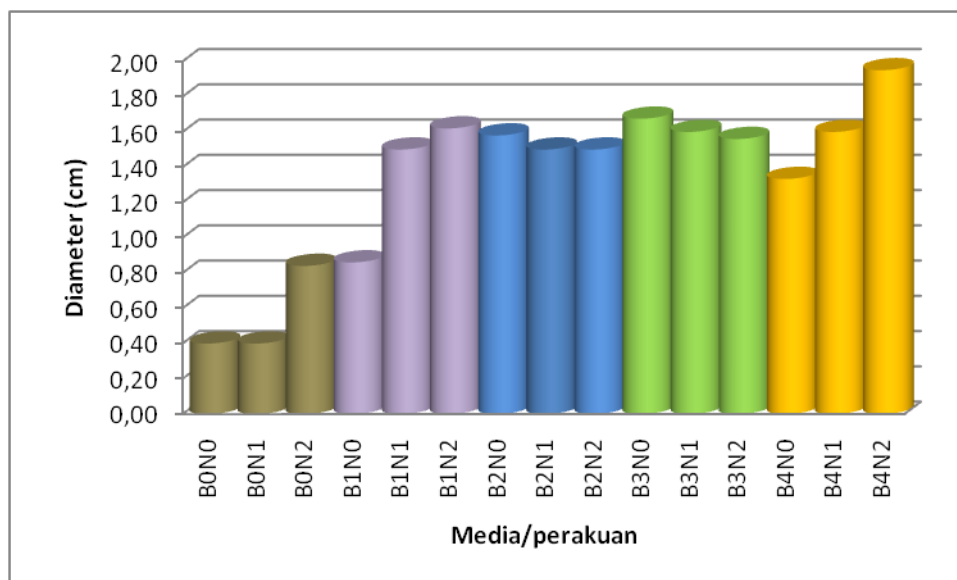
Kalus yang terbentuk pada tumbuhan kebiul muncul pada bekas potongan embrio. Pada awal pertumbuhan embrio kalus yang terbentuk berwarna kecoklatan atau kemerahan. Kalus tersebut pada beberapa media kemudian perlahan-lahan mengalami perubahan warna menjadi keputihan. Kalus yang berwarna putih merupakan jaringan embrionik yang belum mengandung kloroplas, tetapi memiliki kandungan butir pati yang tinggi.

Kalus yang berwarna keputihan tersebut kemudian berubah warna menjadi kehijauan. Terjadinya perubahan warna tersebut karena

proplastid yang terdapat pada jaringan parenkim tersebut berdiferensiasi menjadi plastid yang mengandung klorofil sehingga kalus berubah menjadi hijau. Kalus yang berwarna hijau biasanya merupakan tempat menghasilkan tunas (Tsuro, 1998 dalam Fatmawati, 2011)

Pada akhir pengamatan pertumbuhan kebiul kalus yang berwarna kehijauan paling banyak terdapat pada perlakuan B3N1 dan B4N1, yaitu media dengan konsentrasi NAA 0,5 ppm dengan BAP pada masing-masing media 1,5 ppm dan 2 ppm.

Selain warna kalus pada penelitian juga dilakukan pengamatan pada rata-rata pertumbuhan diameter kalus. Rata-rata pertumbuhan diameter kalus tumbuhan kebiul dengan lima belas kombinasi perlakuan dapat dilihat pada gambar berikut.



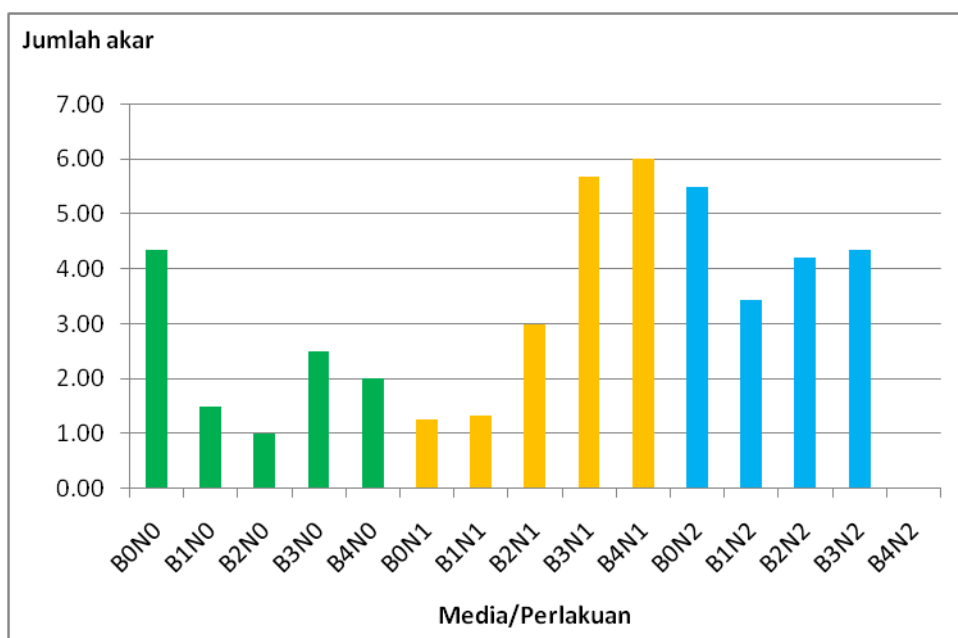
Gambar 8. Histogram rerata diameter kalus tumbuhan Kebiul pada berbagai media

Berdasarkan grafik pertumbuhan diameter kalus tumbuhan kebiul diketahui bahwa diameter kalus pada semua media hampir sama, diameter terkecil terdapat pada media B0N0 dan B0N1, dan sementara pertumbuhan kebiul terbesar terjadi pada kombinasi perlakuan hormon B4N2.

Penambahan zat NAA memberikan dampak terhadap diameter kalus, hal ini terlihat dari perbandingan kontrol tanpa NAA dan yang diberikan NAA.

#### D. Pertumbuhan Akar

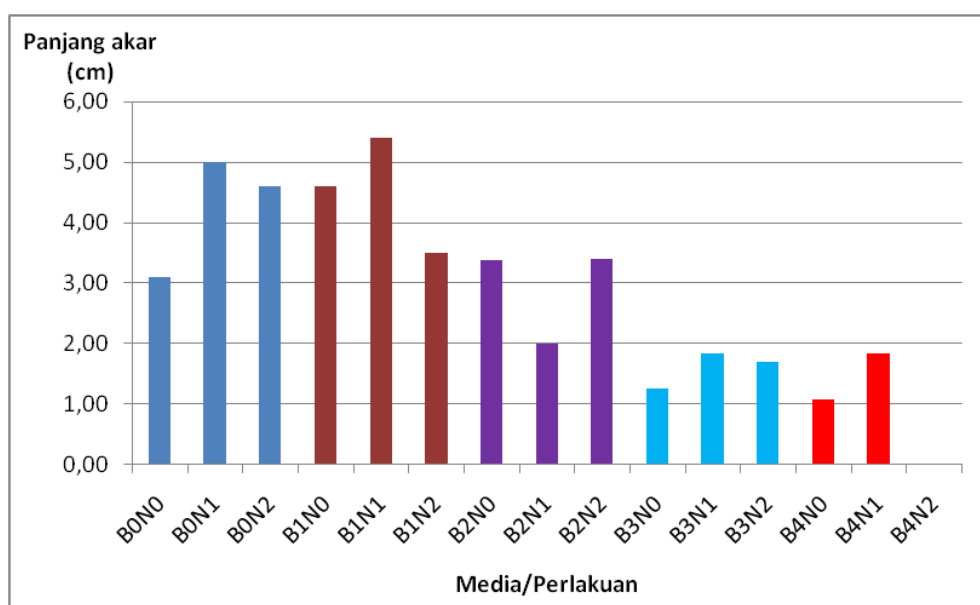
Pengamatan terhadap rata-rata jumlah akar untuk setiap kombinasi perlakuan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 9 . Histogram perbandingan rerata jumlah akar tumbuhan Kebiul pada berbagai media tanam

Berdasarkan Gambar 9, terlihat jumlah akar terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan B4N1 atau pada penambahan BAP 2 ppm dan NAA 0,5 ppm, kemudian diikuti kombinasi perlakuan B3N1 (BAP 1,5 ppm dan NAA 0,5 ppm) dan B0N2 (penambahan hanya NAA 1 ppm).

Panjang rata-rata akar tumbuhan kebiul untuk setiap kombinasi perlakuan hormon dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 10 . Histogram perbandingan rerata panjang akar tumbuhan kebiul pada berbagai media tanam

Berdasarkan grafik tersebut maka diketahui akar terpanjang terdapat pada perlakuan kombinasi hormon B1N1 (BAP 0,5 ppm dan NAA 0,5 ppm)

### E. Aplikasi *Life Skill*

Konsep *life skill* terdiri atas dua bagian yaitu, yaitu kecakapan hidup generik dan kecakapan hidup spesifik. Kecakapan hidup generik

mencakup kecakapan personal dan kecakapan sosial. Kecakapan spesifik terdiri atas kecakapan akademik dan kecakapan vokasional.

Pada setiap jenjang pendidik terdapat tekanan yang berbeda-beda dalam pengintegrasian *life skill*. Untuk tingkat SD/MI dan SMP/MTs difokuskan pada kecakapan generik. Hal ini didasarkan karena kecakapan generik merupakan pondasi dari *life skill* yang diperlukan oleh peserta didik untuk kehidupan sehari-hari.

*Life skill* teknik *in vitro* tumbuhan kebiul yang diberikan pada siswa dilakukan dengan strategi sebagai berikut:

#### **Strategi 1**

Guru : menyampaikan latar belakang alasan pemilihan tumbuhan kebiul untuk dikultur.

Siswa : mendengarkan penjelasan guru dan bertanya hal-hal yang belum dimengerti.

#### **Strategi 2**

Guru : menjelaskan tujuan kegiatan dan mengidentifikasi masalah-masalah yang timbul dalam kegiatan teknik *in vitro* tumbuhan kebiul.

Siswa : mendengarkan penjelasan guru dan bertanya hal-hal yang belum dimengerti.

#### **Strategi 3**

Guru : menjelaskan dan mengenalkan tumbuhan kebiul yang akan di *in vitro*.

Siswa : diberi kesempatan untuk memegang biji tumbuhan kebiul yang akan di *in vitro* dan dilakukan tanya jawab.

### **Strategi 3**

Guru : menjelaskan urutan cara teknik *in vitro* serta cara pemeliharaan tumbuhan kebiul.

### **Strategi 4**

Guru : menjelaskan cara-cara pembuatan larutan stok dan media yang akan digunakan.

Siswa : memperhatikan penjelasan guru dan bertanya pada guru bila belum mengerti

### **Strategi 5**

Guru dan siswa bersama-sama melakukan sterilisasi pada alat-alat yang akan digunakan untuk teknik *in vitro* .

### **Strategi 5**

Guru dan siswa bersama-sama melakukan persiapan ruang tanam.

### **Strategi 6**

Guru dan siswa melakukan sterilisasi biji tumbuhan kebiul sebelum dilakukan penanaman.

### **Strategi 6**

Guru dan siswa secara bersama-sama melakukan penanaman biji tumbuhan kebiul.

## Strategi 7

Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan, guru memberikan pengayaan dan penyempurnaan proses teknik *in vitro* yang telah dilakukan.

### a) Hasil Uji Panelis

Penelitian ini menggunakan instrumen tes hasil pembelajaran *life skill* teknik *in vitro* tumbuhan kebiul berupa tes pilihan ganda. Sebelum digunakan sebagai alat pengumpul data, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli (panelis). Panelis terdiri dari 4 orang, yaitu 2 orang guru senior di SMP 15 Kota Bengkulu ( Ida Diahwati, S.Pd dan Suhartatik, S.Pd) dan 2 orang dosen FKIP (Dr. Zamzaili, M.Pd dan Dra. Yennita, M.Si).

Tabel 2. Anava Uji Panelis Terhadap Soal Tes Pilihan Ganda

SV	JK	db	Variansi	ICC	Fh	Ft
Penilai	0.25	3	0.0833	0.7495	1.461538	2.7664
Butir	14.05	19	0.73947			
Error	3.25	57	0.0571			
Total	17.55	79				

Dari Tabel 2 diketahui nilai ICC adalah 0,7495. Hasil ICC ini menunjukkan bahwa hasil tes dapat dipercaya. Hal ini sesuai dengan kriteria ICC bahwa jika nilai  $ICC < 0,6$  (tes tidak dapat dipercaya)  $ICC \geq 0,6$  (tes dapat dipercaya). Oleh Karena ICC hasil validasi  $\geq 0,6$  maka hasil tes panelis untuk validasi ahli ini dapat dipercaya.



## **b) Hasil Uji Coba Analisis Butir**

Penelitian pembelajaran ini juga menggunakan instrument tes hasil belajar. Instrument tes yang disiapkan berupa tes pilihan ganda berjumlah 20 soal dan pilihan jawaban berjumlah empat butir. Sebelum digunakan sebagai alat pengumpul data, maka instrument tersebut harus diuji terlebih dahulu agar mendapatkan instrument yang memenuhi syarat sebagai alat ukur. Instrument test diuji coba pada 32 orang siswa kelas 8B SMPN 15 kota Bengkulu.

Hasil uji tes dianalisa taraf kesukaran (Tabel 3), validitas butir (Tabel 4), daya beda (Tabel 5), dan reabilitas (Tabel 6).

### **1. Taraf Kesukaran**

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha untuk memecahkan masalah. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya (Arikunto, 2009). Tingkat kesukaran dilakukan untuk melihat taraf kesukaran setiap butir soal. Hasil uji tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.

Dari hasil uji taraf kesukara butir soal no 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 15, 16, 17, 18 dan 20 merupakan instrument dengan tingkat kesukaran sedang karena memiliki nilai P antara 0,2 – 0,7. Untuk

butir soal no 19 nilai P sebesar 0,1875. Butir soal No 19 tergolong dalam soal yang sukar/sulit sedangkan untuk soal no 14 nilai P sebesar 0,9688 tergolong soal yang mudah.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Taraf Kesukaran Butir Soal

No	B	N	P	Kriteria	Ket
1	9	20	0.2813	Sedang	dipakai
2	10	20	0.3125	Sedang	dipakai
3	10	20	0.3125	Sedang	dipakai
4	17	20	0.5313	Sedang	dipakai
5	9	20	0.2813	Sedang	dipakai
6	18	20	0.5625	Sedang	dipakai
7	12	20	0.375	Sedang	dipakai
8	23	20	0.7188	Sedang	dipakai
9	18	20	0.5625	Sedang	dipakai
10	11	20	0.3438	Sedang	dipakai
11	9	20	0.2813	Sedang	dipakai
12	21	20	0.6563	Sedang	dipakai
13	18	20	0.5625	Sedang	dipakai
14	31	20	0.9688	Mudah	gugur
15	14	20	0.4375	Sedang	dipakai
16	12	20	0.375	Sedang	dipakai
17	25	20	0.7813	Sedang	dipakai
18	17	20	0.5313	Sedang	dipakai
19	6	20	0.1875	Sukar	gugur
20	10	20	0.3125	Sedang	dipakai

Kriteria :  $P = 0,2$  s.d  $0,70$  (sedang)

$P = 0,10 - 0,19$  (sukar) atau  $0,70 - 0,90$  (mudah),

$P \leq 0,10$  (sangat sukar) atau  $> 0,90$  (sangat mudah).

## 2. Validitas Butir Soal

Uji validitas dimaksudkan untuk melihat valid atau tidaknya butir soal.

Hasil validitas butir soal disajikan dalam Tabel 4. Kriteria untuk menentukan butir instrumen tes dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat ukur hasil belajar jika nilai  $R_{pbis} \geq 0,3$  dengan taraf signifikan 0,05. Dari hasil uji validitas untuk butir soal no 14 ( $R_{pbis} = 0,251$ ) memiliki nilai  $R_{pbis} < 0,3$  sehingga soal tersebut dinyatakan tidak valid.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Validitas Butir Soal

No	Mb	Mt	SDt	P	Q	R	Kriteria	Ket
1	13	9.375	3.839	0.281	0.719	0.591	Valid	Dipakai
2	12.9	9.375	3.839	0.313	0.688	0.619	Valid	Dipakai
3	11.8	9.375	3.839	0.313	0.688	0.426	Valid	Dipakai
4	11.12	9.375	3.839	0.531	0.469	0.483	Valid	Dipakai
5	12.111	9.375	3.839	0.281	0.719	0.446	Valid	Dipakai
6	10.67	9.375	3.839	0.563	0.438	0.382	Valid	Dipakai
7	11.08	9.375	3.839	0.375	0.625	0.345	Valid	Dipakai
8	10.26	9.375	3.839	0.719	0.281	0.369	Valid	Dipakai
9	10.61	9.375	3.839	0.563	0.438	0.365	Valid	Dipakai
10	11.82	9.375	3.839	0.344	0.656	0.461	Valid	Dipakai
11	12.78	9.375	3.839	0.281	0.719	0.555	Valid	Dipakai
12	10.48	9.375	3.839	0.656	0.344	0.396	Valid	Dipakai
13	10.61	9.375	3.839	0.563	0.438	0.365	Valid	Dipakai
14	9.548	9.375	3.839	0.969	0.031	0.251	invalid	Gugur
15	10.93	9.375	3.839	0.438	0.563	0.357	Valid	Dipakai
16	11.92	9.375	3.839	0.375	0.625	0.513	Valid	Dipakai
17	10.24	9.375	3.839	0.781	0.219	0.426	Valid	Dipakai
18	10.47	9.375	3.839	0.531	0.469	0.304	Valid	Dipakai
19	12.67	9.375	3.839	0.188	0.813	0.412	Valid	Dipakai
20	11.2	9.375	3.839	0.313	0.688	0.321	Valid	Dipakai

Ket :  $R_{pbis} \geq 0,3$  : Valid

### 3. Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuan rendah (Arikunto, 2009). Hasil uji daya beda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Daya Beda Butir Soal

No	Mb	Mt	SDt	p	Y	D	Kriteria	Ket
1	13	9.375	3.839	0.281	0.337	0.7875	tinggi	Dipakai
2	12.9	9.375	3.839	0.313	0.354	0.8108	tinggi	Dipakai
3	11.8	9.375	3.839	0.313	0.354	0.5578	tinggi	Dipakai
4	11.12	9.375	3.839	0.531	0.398	0.6065	tinggi	Dipakai
5	12.111	9.375	3.839	0.281	0.337	0.594	tinggi	Dipakai
6	10.67	9.375	3.839	0.563	0.394	0.4805	tinggi	Dipakai
7	11.08	9.375	3.839	0.375	0.379	0.4402	tinggi	Dipakai
8	10.26	9.375	3.839	0.719	0.337	0.4918	tinggi	Dipakai
9	10.61	9.375	3.839	0.563	0.394	0.4598	tinggi	Dipakai
10	11.82	9.375	3.839	0.344	0.368	0.5948	tinggi	Dipakai
11	12.78	9.375	3.839	0.281	0.337	0.7392	tinggi	Dipakai
12	10.48	9.375	3.839	0.656	0.368	0.5118	tinggi	Dipakai
13	10.61	9.375	3.839	0.563	0.394	0.4598	tinggi	Dipakai
14	9.548	9.375	3.839	0.969	0.07	0.6219	tinggi	Dipakai
15	10.93	9.375	3.839	0.438	0.394	0.4495	tinggi	Dipakai
16	11.92	9.375	3.839	0.375	0.379	0.655	tinggi	Dipakai
17	10.24	9.375	3.839	0.781	0.295	0.5967	tinggi	Dipakai
18	10.47	9.375	3.839	0.531	0.398	0.3813	tinggi	Dipakai
19	12.67	9.375	3.839	0.188	0.269	0.5975	tinggi	Dipakai
20	11.2	9.375	3.839	0.313	0.354	0.4198	tinggi	Dipakai

Kriteria :  
 -1,00 (daya pembeda negative/rendah)  
 ↔ 0,00 (daya beda Baik)  
 ↔ 1.00 (daya beda tinggi (positif))

Dari hasil perhitungan diketahui semua soal mempunyai daya beda yang tinggi sehingga semua soal bisa digunakan sebagai instrumen penilaian.

#### 4. Reliabilitas

Selain uji validitas dilakukan juga uji reliabilitas. Jika instrument telah memenuhi syarat uji validitas dan reliabilitas maka instrumen bisa digunakan untuk menjaring data. Hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Coba Reliabilitas Butir Soal

No	B	p	q	pq	Vt
1	9	0.281	0.7188	0.202	14.734
2	10	0.313	0.6875	0.215	14.734
3	10	0.313	0.6875	0.215	14.734
4	17	0.531	0.4688	0.249	14.734
5	9	0.281	0.719	0.202	14.734
6	18	0.563	0.4375	0.246	14.734
7	12	0.375	0.625	0.234	14.734
8	23	0.719	0.2813	0.202	14.734
9	18	0.563	0.4375	0.246	14.734
10	11	0.344	0.6563	0.226	14.734
11	9	0.281	0.7188	0.202	14.734
12	21	0.656	0.3438	0.226	14.734
13	18	0.563	0.4375	0.246	14.734
14	31	0.969	0.0313	0.03	14.734
15	14	0.438	0.5625	0.246	14.734
16	12	0.375	0.625	0.234	14.734
17	25	0.781	0.2188	0.171	14.734
18	17	0.531	0.4688	0.249	14.734
19	6	0.188	0.8125	0.152	14.734
20	10	0.313	0.6875	0.215	14.734
<b>r11</b>	0.752		$\Sigma pq$	4.209	

Kriteria agar tes dikatakan reliabel (dapat dipercaya jika nilai  $r_{11} > 0,70$ ). Dari hasil analisis pada Tabel 6 terlihat bahwa instrumen tes soal pilihan ganda yang akan digunakan sebagai alat untuk menjaring data adalah reliabel karena  $r_{11} = 0,752$ .

Berdasarkan uji yang dilakukan pada setiap butir soal yaitu uji taraf kesukaran, validitas butir, daya beda, dan reliabilitas maka dapat ditentukan soal yang dapat dipergunakan. Berdasarkan analisa tersebut dari 20 butir soal yang bisa digunakan sebagai instrumen untuk menjaring data adalah 18 butir soal sementara 2 butir soal masing-masing bernomor 14 dan 19 tidak dipakai.

### c. Uji Persyaratan

Data yang sudah dianalisis harus memenuhi persyaratan normal uji normalitas dan homogenitas dengan menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*.

#### 1. Uji Normalitas

Data hasil uji normalitas *pre test* dan *post test* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Normalitas *pre tes* dan *post test*

Data	N	D hitung	D tabel	Nilai	Keterangan
pretes (Ypre)	20	0,1631	0,2940	Dh<Dt	Normal
kontrol (Ypos)	20	0,2134	0,2940	Dh<Dt	Normal

Berdasarkan uji normalitas, pada Tabel 7 terlihat bahwa nilai *pre test* dan *post test* datanya berdistribusi normal dengan nilai D hitung 0,1631 untuk *pre test* dan D hitung 0,2134 untuk *post test*. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai D tabel yaitu 0,2940.

## 2. Uji Homogenitas

Data hasil uji normalitas *pre test* dan *post test* kelompok sains disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas *pre test* dan *post test*

Kelompok	N	$\Sigma Y$	$\Sigma Y^2$	Var
Pre test (Ypre)	20	2035	31022	199.4632
Pos test (Ypos)	20	1639	136235	100.9974

Berdasarkan data Tabel 8 diketahui nilai varians terbesar adalah 199,4632 dan nilai varians terkecil adalah 100,9974, sehingga diperoleh hasil  $F_h = 1,9749$ . Dari tabel F, harga kritik t untuk db = (19,19),  $\alpha = 0,05$  adalah nilai  $F_t = 2,1683$ . Karena  $F_h < F_t$ , maka varians tidak berbeda (homogen) atau data *pre test* dan *pos test* mempunyai varians yang sama atau varians yang homogen. Karena persyaratan normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka dilanjutkan dengan analisa lanjut dengan memakai statistik parameter t test.

#### d. Data Penilaian

Data penilaian diperoleh dari hasil *pre test* dan *post test* yang dilakukan pada kelompok sains. *Pre test* merupakan test yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui sejauh manakah materi yang telah dikuasai oleh peserta didik. Hasil *pre test* kelompok sains secara deskriptif terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Deskriptif Hasil *Pre Test*

	Kelas		Statistic	Std. Error
Nilai	Pretes	Mean	36.90	3.158
		Median	36.50	
		Variance	199.463	
		Std. Deviation	14.123	
		Range	46	

Berdasarkan data pada Tabel 9. diketahui rata-rata nilai *pre test* dari 20 orang siswa adalah sebesar 36,90. Nilai ini masih jauh dibawah nilai KKM sebesar 7.0.

Setelah diperoleh hasil *pre test* maka dilakukan kegiatan penanaman melalui *in vitro*. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Kelompok sains melakukan kegiatan penanaman tumbuhan kebiul dengan terlebih dahulu memperoleh penjelasan dari peneliti dengan berpedoman pada langkah-langkah kegiatan yang sudah ditetapkan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa melakukan kegiatan penanaman.



Pada saat kegiatan penanaman berlangsung dilakukan pengamatan terhadap lima orang siswa untuk memperoleh hasil penilaian *life skill*. Siswa tersebut dipilih secara acak dengan pertimbangan mewakili kelompok atas, sedang, dan bawah. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh hasil penilaian *life skill* pada lima orang siswa secara berturut-turut adalah : 22, 20, 21, 19, dan 23 (Lampiran 19). Dari nilai tersebut diketahui bahwa kelima siswa tersebut mempunyai kriteria penilaian *life skill* yang baik berdasarkan tabel interval kategori penilaian aktivitas siswa.

Sebelum proses belajar mengajar berakhir dilakukan *post test* kepada siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran. Hasil *post test* siswa secara deskriptif seperti yang tertera pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10. Data Deskriptif Hasil *post test*

	Kelas		Statistic	Std. Error
Postes		Mean	81.65	2.294
		Median	80.50	
		Variance	105.292	
		Std. Deviation	10.261	
		Range	29	

Berdasarkan data Tabel 10, diketahui rata-rata nilai *post test* adalah 81,65. Ini berarti mengalami kenaikan dari rata-rata nilai *pre test* yang hanya sebesar 36,90. Dari nilai *post test* yang diperoleh 20 orang

siswa, diambil nilai 5 orang siswa untuk mengetahui sumbangan *life skill* terhadap nilai *post test*.

Dari perhitungan yang dilakukan maka diperoleh nilai rata-rata, Varians, dan Standar Deviasi (SD) untuk *life skill* secara berturut-turut adalah: 21 ; 2,5 ; dan 1,581139. Sedangkan untuk *post test* secara berturut-turut nilainya adalah 81 ; 134 ; 11,57584. Adapun korelasi antara nilai *life skill* dan nilai *post test* adalah 0,833197. Berdasarkan nilai korelasi tersebut maka diketahui sumbangan *life skill* pada nilai *post test* adalah mencapai 70% (Lampiran 20).

Nilai *pre test* dan *post test* yang diperoleh kemudian diuji t test berpasangan (uji *Paired Samples Test*) dengan menggunakan komputer. Dari hasil uji Paired samples diperoleh nilai  $t = -14,455$  dengan nilai P value yaitu 0,000. Hal ini berarti nilai  $p < 0,05$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pre test* dan *post test*.

Data *pre test* dan *post test* selanjutnya dibandingkan dengan nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) mata pelajaran IPA yaitu 70 dengan t test one sampel menggunakan program komputer. Uji t test one sampel digunakan karena kelas yang dipergunakan adalah satu kelas. Nilai t yang diperoleh adalah 5,077 dengan p value 0,000. Ini berarti  $p < 0,05$  sehingga ada perbedaan antara nilai *post test* dengan KKM. Bila dilihat nilai rata-rata nilai *post test* adalah 81,65 dan KKM 70, berarti ada peningkatan nilai *post test* diatas nilai KKM (Lampiran 23). Hal ini

menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil proses belajar dengan menggunakan *life skill*.

Dari hasil *pre test* dan *post test* juga terlihat bahwa rata-rata nilai siswa mengalami peningkatan. Dari nilai rata-rata awal atau nilai *pre test* sebesar 36,90 sementara rata-rata nilai akhir atau *post test* sebesar 81,65. Hal ini berarti kemampuan akhir siswa mengalami kemajuan setelah diberikan pembelajaran *life skill*.

Jumlah soal yang diujikan pada siswa berjumlah 20 butir. Dari jumlah tersebut terdapat 2 soal yang gugur yaitu soal no 14 dan 19. Pada uji persyaratan normalitas dan homogenitas terpenuhi maka dipakai statistik parametrik *t test*. Karena yang digunakan hanya satu kelas maka digunakan *one sampel*.

Hasil perhitungan *t test* dan *post test* menunjukkan ternyata ada perbedaan hasil proses pembelajaran menggunakan *life skill*. Hal ini berarti adanya peningkatan pemahaman dan motivasi siswa kelompok sains sehingga hasil belajar *post test* berada di atas nilai KKM.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan Tunas
  - a. Penggunaan hormon Napthalena Acetic Acid (NAA) dan Benzy Amino Purine (BAP) tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tunas tumbuhan kebiul.
  - b. Penggunaan hormon Napthalena Acetic Acid (NAA) dan Benzy Amino Purine (BAP) berpengaruh nyata pada pertumbuhan jumlah tunas tumbuhan kebiul.
  - c. Pertumbuhan jumlah tunas tumbuhan kebiul yang paling bagus terdapat pada media B3N1.
- 2 Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada kelompok sains dibandingkan dengan nilai KKM.

#### **B. Saran**

1. Untuk peneliti selanjutnya:
  - a. Untuk mendapatkan hasil pertumbuhan tunas tumbuhan kebiul yang lebih baik, dibutuhkan waktu pengamatan minimal 10 minggu.

- b. Untuk mendapatkan hasil pengamatan yang lebih lengkap pengaruh perlakuan media terhadap pertumbuhan tunas tumbuhan kebiul perlu adanya penambahan parameter pengamatan seperti jumlah daun dan pengukuran pada setiap panjang akar.
- c. Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut tentang penggunaan dosis hormon NAA dan BAP dengan interval dosis NAA yang lebih kecil.

## 2. Untuk sekolah

Untuk memperkaya keterampilan dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia maka perlu adanya *life skill* yang berkelanjutan pada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009 . Kultur Jaringan. [www.scrib.com/doc/ 29421319/kultur-jaringan-15 Januari 2009](http://www.scrib.com/doc/29421319/kultur-jaringan-15-Januari-2009). Diakses 5 Desember 2012.
- Anonim. 2011. Pengertian Kecakapan Hidup. <http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2192829-pengertian-kecakapan-hidup/#ixzz2lCafSgPd> Diakses 16 Januari 2013.
- Arikunto, S (2009). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Bonga, J.M. dan Anderkas, P.V. (1992). In Vitro Culture of Trees. Kluwer Academic Publisher. London.
- Ekosari,staff.my.acid/site/default/file/kultur%20jaringan%20ekosari%20mode].pd. Diakses 2 Desember 2012.
- Fatmawati, T. A, Nurhidayati, T dan Jadid, N. 2011. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IAA dan BAP Pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana tabacum* L. VAR. Prancak 95. [digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate.../13519](http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate.../13519). Diakses 27 Mei 2013.
- Fitriana Noor 2008. Pendidikan Kecakapan Hidup Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa. <http://batikyogya.wordpress.com/2008/08/13/pendidikan-kecakapan-hidup-untuk-meningkatkan-daya-saing-bangsa/> Diakses 16 Januari 2013
- Gunawan , L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Pusat Antar Universitas (PAU), Bioteknologi, IPB. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2002. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajawali Press. Jakarta.
- Hartono. 2012. Pengertian Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skills) <http://smpn1-terbukakandanghaur.sch.id/archives/336>. Diakses 16 Januari 2013.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning*. California : A Sage Publications Company.

- Kusrahman, A. 2012. Isolasi, Karakterisasi Senyawa Aktif Dan Uji Farmaka Ekstrak Biji Keblul Pada Mencit (Mus .Musculus) Serta Penerapannya Dalam Pembelajaran Kimia Di SMAN 1 Bengkulu Selatan. Pendipa FKIP UNIB. Bengkulu.
- Muadab, Hafis 2011. Pengertian dan Konsep Pendidikan Kecakapan Hidup.  
<http://hafismuaddab.wordpress.com/2011/03/15/pengertian-dan-konsep-pendidikan-kecakapan-hidup/> Diakses 16 Januari 2013
- Nurhadi dan Agus Gerrad Senduk. 2003. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Osmargana. 2010 Kecakapan Hidup [http://osamargana.blogspot.com/2010/01/kecakapan-hidup\\_14.html](http://osamargana.blogspot.com/2010/01/kecakapan-hidup_14.html) Diakses 16 Januari 2013
- Sandi, F. 2012. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Aktif dari Biji Keblul menggunakan Pelarut Etanol dan Uji Toksisitas menggunakan Larva Artemia salina Leach serta Implementasinya sebagai bahan Pembelajaran berbentuk Modul. Pendipa FKIP Unib: Bengkulu.
- Sujiono, A. 2010. Pengantar Statistik Pendidikan. Rajawali Press. Jakarta.
- Supriana. 2012. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman.<http://agussupriana.blogspot.com/2012/04/zat-pengatur-tumbuh-tanaman.html>. Diakses 3 Januari 2013
- Suryowinoto, M. (2000). Pemuliaan Tanaman Secara In Vitro. Kanisus. Yogyakarta.
- Welsh, J.R. (1991) Dasar-dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman. Erlangga. Jakarta.
- Winarni, E.W. (2009) . Mengajar IPA Secara Bermakna. Penerbit UNIB Press. Bengkulu.
- Zulkarnain, 2009, Kultur Jaringan Tanaman , Bumi aksara, Jakarta  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Biji> diakses 3 Januari 2013





**Lampiran : 2****PEMBUATAN MEDIA MS**

Sebelum pembuatan media MS yang pertama harus dilakukan adalah membuat stok media terlebih dahulu, sebagai berikut:

**1. STOK MAKRO:**

No.	Bahan	Keperluan
1	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	33 g
2	KNO <sub>3</sub>	38 g
3	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	7,4 g
4	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	3,4 g
5	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	8,8 g

semua bahan dilarutkan dalam 1 L air disimpan dalam botol gelap. stok ini bisa buat pengenceran 20 kali (20 L media). Setiap membuat 1 liter media diambil 50 ml larutan stok makro).

**2. STOK MIKRO**

No.	Bahan	Keperluan
1	KI	83 mg
2	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	620 mg
3	MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	1690 mg
4	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	860 mg
5	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	25 mg
6	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	2,5 mg
7	CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	2,5 mg

semua bahan dicampur dalam 200 ml air simpan dalam botol gelap. stok ini bisa untuk 100 kali pengenceran (100 L). setiap membuat 1 L media diambil 2 ml larutan stik mikro

**3. STOK NaFeEDTA**

Ditimbang NaFeEDTA sebanyak 3,67 mg kemudian dilarutkan dalam 500 ml air. Stok ini bias digunakan untuk 50 kali (50 L media). Setiap membuat 1 L media diambil 10 ml larutan stok NaFeEDTA.

**4. STOK VITAMIN**

No.	Bahan	Keperluan
1	Asam nikotinat	5 mg
2	Pyridoxine HCl	5 mg
3	Thiamin HCl	1 mg
4	Glisine	30 mg

semua bahan dilarutkan dalam 100 ml air. stok ini untuk 10 kali pengenceran (10 L media). Setiap pembuatan 1 L media diambil 10 ml larutan vitamin

**Lampiran : 3****Hasil Analisa Anova Jumlah dan Tinggi Tunas**

**Lampiran : 4 Silabus dan RPP**

**SILABUS**

Nama Kelompok : Sains SMP Negeri 15 Kota Bengkulu  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Standar Kompetensi : Memahami Kelangsungan Makhluk Hidup

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Karakter yang ditanamkan	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Mendiskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendiskripsikan manfaat teknik <i>in vitro</i> dalam kehidupan</li> <li>- Melakukan penanaman tanaman kebiul</li> </ul>	Teknik <i>in vitro</i> (Kultur Jaringan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencari informasi manfaat teknik dalam kehidupan</li> <li>- Melakukan cara persiapan tanam dan melakukan penanaman tanaman kebiul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreatif</li> <li>- Tekun</li> <li>- Sabar</li> <li>- Rapi</li> <li>- Percaya diri</li> <li>- Aktif</li> <li>- Bekerja sama</li> </ul>	Jenis tagihan: kerja individu dan kerja kelompok	2 JPL	Buku-buku referensi yang relevan

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )

**Satuan Pendidikan: SMP Negeri 15 BENGKULU**

**Mata Pelajaran : Biologi**

**Kelas/ Semester : Sains**

**Alokasi Waktu : 2 x 40 menit**

### **Standar Kompetensi**

Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup

### **Kompetensi Dasar**

Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan

#### **A. Indikator**

##### **Kognitif**

##### **Produk**

- Mendeskripsikan keuntungan pemanfaatan teknik *in vitro*
- Melakukan penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro*

##### **Proses**

- Mencari informasi melalui studi pustaka tentang manfaat teknik *in vitro*
- Melakukan penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro*

##### **Afektif**

- Menunjukkan sikap kreatif, tekun, sabar, rapi, percaya diri, aktif dan bekerjasama.

#### **B. Tujuan Pembelajaran**

##### **Kognitif**

##### **Produk**

- Siswa dapat menyebutkan keuntungan pemanfaatan teknik *in vitro*
- Siswa dapat melakukan penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro*

##### **Proses**

- Siswa mencari informasi melalui studi pustaka tentang manfaat teknik *in vitro*
- Siswa dapat melakukan penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro*

### **Afektif**

- Terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kritis, kreatif, bekerja teliti, jujur, bertanggung jawab, dan berperilaku santun.
- Bekerjasama dalam kegiatan eksperimen dan aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik dan saling bekerjasama

### **C. Materi Pembelajaran**

Berdasarkan informasi dari masyarakat keberadaan tanaman Kebiul populasinya semakin berkurang. Hal ini karena belum disadarinya manfaat tanaman tersebut bagi manusia dan belum adanya pembudidayaan tanaman ini oleh masyarakat. Disamping itu tanaman ini juga dianggap sebagai pengganggu karena morfologi batangnya yang berduri. Hal ini apabila dibiarkan terus akan mengakibatkan tanaman ini menjadi punah. Untuk menghindari hal tersebut maka perlu dilakukannya upaya pembudidayaan.

Secara alami di alam tanaman kebiul mampu tumbuh dan berkembang biak melalui biji. Tetapi hasil pertumbuhannya belum diketahui karena belum adanya penelitian yang dilakukan.

Salah satu alternatif metode budidaya yang dapat ditempuh adalah melalui teknik kultur jaringan (*in vitro*). Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mencoba melakukan perbanyakan melalui biji (embrio). Metode ini diharapkan mampu menghasilkan tanaman dalam skala besar dengan waktu yang relatif cepat dan kualitas tanaman yang baik.

### **D. Metode Pembelajaran**

1. Model : STM (Sains Teknologi Masyarakat)
2. Metode : Eksperimen, diskusi, tanya jawab

### **E. Sumber Belajar**

1. Buku Paket IPA Biologi : Istamar Syamsury.2007. Ipa Biologi Smp Untuk Kelas IX. Jakarta : Erlangga. Hal : 68.
2. LKS

### **F. Media**

1. Papan Tulis
2. Gambar
3. OHP
4. Biji tumbuhan kebiul
5. Alat-alat teknik *in vitro*

### G. Kegiatan Pembelajaran

No .	Tahap pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu
<b>A Pendahuluan ( 10 menit )</b>			
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka kegiatan belajar mengajar Guru mengucapkan salam, mengabsen siswa dan menyampaikan tujuan pelajaran.</li> <li>2. Kegiatan Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>. Motivasi dan apersepsi, guru mengajukan sebuah pertanyaan untuk memancing minat dan keingintahuan siswa. Menunjukkan biji tanaman kebiul dan bertanya pada siswa apa nama biji yang dipegang</li> <li>. Prasyarat pengetahuan Bioteknologi</li> </ul> </li> <li>3. Guru menjelaskan mengenai teknik in vitro</li> </ol>	10 menit
<b>B. Kegiatan Inti ( 60 menit )</b>			
2	Pengembangan Konsep	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKS dan menjelaskan apa yang harus dilakukan oleh siswa</li> <li>2. Siswa melakukan eksperimen penanaman tumbuhan kebiul</li> </ol>	60 menit
3	Aplikasi Konsep	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan cara sterilisasi alat sebelum digunakan</li> <li>2. Guru menjelaskan cara persiapan ruang tanam</li> <li>3. Guru membimbing siswa melakukan penanaman tumbuhan kebiul</li> </ol>	
4	Pemantapan Konsep	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa dapat melakukan eksperimen dengan baik terkait dengan sains dan teknologi.</li> <li>2. Guru membimbing penguatan konsep-konsep yang telah dipelajari.</li> </ol>	
<b>C Penutup ( 10 menit )</b>			
8	Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menilai ketercapaian tujuan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait materi yang telah dipelajari</li> <li>2. Membimbing siswa menarik kesimpulan dari hasil diskusi dan pengamatan yang telah dilakukan</li> </ol>	10 menit

Bengkulu , April 2013  
Guru Sains

Yunita Hartati

## LEMBAR DISKUSI SISWA

### TEKNIK IN VITRO

Salah satu alternatif metode budidaya yang dapat ditempuh adalah melalui teknik kultur jaringan (*in vitro*). Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mencoba melakukan perbanyakan melalui biji (embrio). Metode ini diharapkan mampu menghasilkan tanaman dalam skala besar dengan waktu yang relatif cepat dan kualitas tanaman yang baik.

#### Tujuan

1. Mengetahui pengertian teknik *in vitro*
2. Mengetahui manfaat *teknik in vitro*
3. Mengetahu cara-cara sterilisasi alat dan bahan yang digunakan dalam teknik *in vitro*
4. Mengetahui cara-cara persiapan ruang tanam
5. Mengetahui proses penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro*

#### Cara Kerja

1. Lakukan sterilisasi biji kebiul diruang tanaman
2. Lakukanlah penanaman pada media yang sudah disiapkan

**Diskusikanlah, lalu jawab pertanyaan dibawah ini dan tuliskan di buku latihan kalian masing-masing!**

1. Apa pengertian teknik *in vitro*?

Jawab :

.....  
 .....

2. Apakah manfaat teknik *in vitro*?

Jawab :

.....  
 .....

3. Bagaimanakah cara melakukan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan dalam teknik *in vitro*?

Jawab :

.....  
 .....

4. Bagaimanakah cara melakukan persiapan ruang tanam?.....

Jawab :

.....  
 .....

5. Jelaskan bagaimanakah cara melakukan penanaman tumbuhan kebiul melalui teknik *in vitro* dengan singkat :

.....  
 .....

## KUNCI JAWABAN LDS

1. Perbedaanya teknik in vitro yaitu : suatu teknik untuk mengisolasi, sel, protoplasma, jaringan, dan organ dan menumbuhkan bagian tersebut pada nutrisi yang mengandung zat pengatur tumbuh tanaman pada kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman sempurna
2. Manfaat teknik invitro adalah
  - untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangkan biakkan secara generatif.
  - Bibit yang dihasilkan mempunyai beberapa keunggulan, antara lain: mempunyai sifat yang identik dengan induknya, dapat diperbanyak dalam jumlah yang besar sehingga tidak terlalu membutuhkan tempat yang luas, mampu menghasilkan bibit dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat, kesehatan dan mutu bibit lebih terjamin, kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan konvensional.
3. Cara melakukan sterilisasi adalah
  - Alat- alat yang digunakan pada teknik invitro disterilisasi dengan cara dikukus
  - Tumbuhan kebiul yang digunakan disterilisasi dengan cara dicuci dengan air dan detergen, kemudian biji kebiul disterilisasi dengan menggunakan backlin untuk membunuh jamur dan bakteri yang terdapat pada biji.
4. Ruang tanam (laminar air flow) sebelum digunakan harus dipanaskan dulu selama lebih kurang 2 jam.
5. Cara melakukan penanaman tumbuhan kebiul adalah:  
Biji yang sudah disterilisasikan pada ruang tanam diambil embrionya. Embrio kemudian dipindahkan pada media yang telah disiapkan di dalam botol kultur. Botol ditutup dengan isolasi dan diletakkan pada rak penanaman.



**Lampiran 5 :****INSTRUMEN PENILAIAN UJI PANELIS**

Judul kegiatan : Produksi Tunas Tumbuhan Kebiul Eksplan Asal Embrio Pada Berbagai Komposisi Hormon Secara *In vitro* dan Implementasinya Sebagai Bahan *Life Skill* Pada Pembelajaran Biologi

Penulis : Yunita Hartati

Nama Panelis :

**PETUNJUK**

- ❖ Dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai seluruh komponen Draf Evaluasi Life Skill pada kegiatan “Sains Club” untuk siswa SMP Negeri 15 Kota Bengkulu yang terlampir meliputi aspek yang diminta dalam instrumen penilaian uji panelis berikut ini
- ❖ Berikan tanda ✓ pada kolom yang sesuai dan berikan catatan pada tempat yang disediakan
- ❖ Disamping itu Bapak/Ibu dimohon memberikan komentar atau masukan bebas pada tempat yang perlu diberikan masukan
- ❖ Bapak/Ibu dimohon membetulkan apabila ada salah ketik, kurang tanda baca, dan kesalahan ejaan lainnya yang dijumpai pada saat membaca draf Evaluasi Life Skill tersebut.

**Diskriptor Penilaian**

- ✓ Kesesuaian materi dengan pokok bahasan/indikator
- ✓ Kesesuaian materi dengan aspek kognitif (taraf berpikir)
- ✓ Bahasa dan redaksi soal
- ✓ Terhadap kunci jawaban yang benar
- ✓ Keberfungsian distraktor

Nilai masing-masing butir tes berikut berdasarkan relevansinya dan kesesuaiannya dengan pokok bahasan/indikator, ranah kognitif, penggunaan bahasa, kunci yang benar, distraktor yang berfungsi.

- Skor 5 bila semua kriteria muncul
- Skor 4 bila empat kriteria yang muncul
- Skor 3 bila tiga kriteria yang muncul
- Skor 2 bila dua kriteria yang muncul
- Skor 1 bila hanya satu kriteria yang muncul

## Lampiran 7 :

## KISI-KISI SOAL

Jenis Sekolah : SMP  
 Mata Pelajaran : Biologi  
 Kurikulum : KTSP

Alokasi waktu : 1 JPL  
 Jumlah soal : 20 butir  
 Penulis : Yunita Hartati

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kelas	Materi Pembelajaran	Indikator	Bentuk Tes	No. Soal
Memahami Kelangsungan Makhluk Hidup	Mendiskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup	Sains	Teknik <i>in vitro</i> (Kultur Jaringan)	Siswa dapat menentukan : <ul style="list-style-type: none"> <li>- nama lain kultur jaringan</li> <li>- pengertian <i>in vitro</i></li> <li>- bagian tanaman yang dapat digunakan untuk teknik <i>in vitro</i></li> <li>- keadaan ruangan yang digunakan untuk teknik <i>in vitro</i></li> <li>- tempat untuk melakukan teknik <i>in vitro</i></li> <li>- hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas</li> <li>- hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar</li> <li>- zat yang digunakan untuk membuat media tanam menjadi padat</li> <li>- zat yang digunakan untuk mestrilisasikan alat-alat kerja dalam teknik <i>in vitro</i></li> <li>- istilah bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan awal perbanyakkan tumbuhan</li> <li>- bagian awal yang dihasilkan ketika melakukan perbanyakkan tanaman melalui teknik <i>in vitro</i></li> <li>- cara membersihkan bagian tanaman yang digunakan pada teknik <i>in vitro</i></li> <li>- Siswa dapat menentukan cara menghilangkan bakteri dan jamur yang terdapat pada bagian tanaman</li> <li>- tujuan teknik <i>in vitro</i></li> <li>- keunggulan bibit yang dihasilkan melalui teknik <i>in vitro</i></li> <li>- faktor penentu pemilihan media</li> <li>- sinar yang dipancarkan oleh lampu laminar</li> <li>- waktu yang dibutuhkan untuk pemanasan laminar</li> <li>- bagian tumbuhan kebiul yang digunakan pada teknik <i>in vitro</i></li> <li>- tujuan sterilisasi alat-alat yang digunakan pada teknik <i>in vitro</i></li> </ul>	Pilihan ganda	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

## Lampiran 8 :

## SOAL UJI COBA SISWA

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Teknik *in vitro* disebut juga ...
 

A. Kultur jaringan	C. Penanaman
B. Budidaya	D. Perkembangbiakan
2. *In vitro* berarti ...
 

A.. Didalam tanah	C. Didalam gelas
B.. Didalam air	D. Didalam botol
3. Bagian tanaman yang dapat digunakan untuk *in vitro* adalah ...
 

A.. Akar	C. Daun muda
B.. Biji	D. Biji dan daun muda
4. Teknik *in vitro* harus dilakukan pada ruangan yang ...
 

A.. sejuk	C. nyaman
B.. bersih/steril	D. tenang
5. Tempat untuk melakukan teknik *in vitro* disebut ...
 

A. Laminar	C. Ruang penanaman
B. Lemari	D. Ruang khusus
6. Hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas adalah ...
 

A. auksin	C. etilen
B. sitokinin	D. giberelin
7. Hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar adalah ...
 

A. auksin	C. etilen
B. sitokinin	D. giberelin
8. Untuk membuat media tanam menjadi padat digunakan bahan ....
 

A. Gula	C. Tanah
B. Pasir	D. Agar-agar
9. Untuk mensterilkan alat-alat yang dipergunakan dalam teknik *in vitro* digunakan ...
 

A. Air	C. Minyak
B. Alkohol	D. Sabun
10. Bagian tanaman yang dipergunakan untuk bahan awal perbanyakan tanaman disebut ...
 

A. Hormon	C. Eksplan
B. Kalus	D. Akar

11. Proses perbanyakan tanaman melalui *in vitro* dimulai dengan menghasilkan ...  
A. Akar  
B. Batang  
C. Daun  
D. Kalus
12. Bagian tanaman yang digunakan pada teknik *in vitro* harus dibersihkan dengan cara ...  
A. Dicuci dengan air  
B. Dicuci dengan deterjen  
C. Jawaban A dan B benar  
D. Direndam dalam air
13. Untuk menghilangkan bakteri dan jamur yang terdapat pada bagian tanaman digunakan ...  
A. Air  
B. Deterjen  
C. Alkohol  
D. Bayclin
14. Teknik *in vitro* bertujuan untuk ...  
A. Memperbanyak tanaman  
B. Mengurangi jumlah tanaman  
C. Mengurangi daun  
D. Mengurangi akar
15. Bibit yang dihasilkan melalui teknik *in vitro* mempunyai keunggulan ...  
A. Sifat berbeda dengan induk  
B. Bibit yang dihasilkan sedikit  
C. Sifat identik atau sama dengan induk  
D. Tumbuh lebih lambat
16. Komposisi media yang digunakan untuk teknik *in vitro* tergantung pada..  
A. Umur tanaman  
B. Jenis tanaman  
C. Sifat tanaman  
D. Bagian tanaman
17. Lampu yang digunakan pada laminar memancarkan sinar ...  
A. Ultraviolet  
B. Alfa  
C. Beta  
D. Gamma
18. Sebelum dipergunakan laminar harus dihidupkan selama lebih kurang ... menit  
A. 15  
B. 30  
C. 60  
D. 120
19. Bagian tanaman kebiul yang dipergunakan pada teknik *in vitro* adalah ...  
A. Biji  
B. Embrio  
C. Daun  
D. Akar
20. Tujuan sterilisasi alat-alat pada teknik *in vitro* adalah untuk ...  
A. Mempercepat pertumbuhan  
B. Mempermudah percobaan  
C. Mencegah kontaminasi  
D. Mempercepat percobaan

**Lampiran 9 :**

**SOAL PRE TES DAN POS TES**

Pilihlah satu jawaban yang paling benar

1. Teknik *in vitro* disebut juga ...
 

C. Kultur jaringan	C. Penanaman
D. Budidaya	D. Perkembangbiakan
2. *In vitro* berarti ...
 

A.. Didalam tanah	C. Didalam gelas
B.. Didalam air	D. Didalam botol
3. Bagian tanaman yang dapat digunakan untuk *in vitro* adalah ...
 

A.. Akar	C. Daun muda
B.. Biji	D. Biji dan daun muda
4. Teknik *in vitro* harus dilakukan pada ruangan yang ...
 

A.. sejuk	C. nyaman
B.. bersih/steril	D. tenang
5. Tempat untuk melakukan teknik *in vitro* disebut ...
 

A. Laminar	C. Ruang penanaman
B. Lemari	D. Ruang khusus
6. Hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas adalah ...
 

A. auksin	C. etilen
B. sitokinin	D. giberelin
7. Hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar adalah ...
 

A. auksin	C. etilen
B. sitokinin	D. giberelin
8. Untuk membuat media tanam menjadi padat digunakan bahan ....
 

A. Gula	C. Tanah
B. Pasir	D. Agar-agar
9. Untuk mensterilkan alat-alat yang dipergunakan dalam teknik *in vitro* digunakan ...
 

A. Air	C. Minyak
B. Alkohol	D. Sabun
10. Bagian tanaman yang dipergunakan untuk bahan awal perbanyakan tanaman disebut ...
 

A. Hormon	C. Eksplan
B. Kalus	D. Akar

11. Proses perbanyakan tanaman melalui *in vitro* dimulai dengan menghasilkan ...  
A. Akar  
B. Batang  
C. Daun  
D. Kalus
12. Bagian tanaman yang digunakan pada teknik *in vitro* harus dibersihkan dengan cara ...  
A. Dicuci dengan air  
B. Dicuci dengan deterjen  
C. Jawaban A dan B benar  
D. Direndam dalam air
13. Untuk menghilangkan bakteri dan jamur yang terdapat pada bagian tanaman digunakan ...  
A. Air  
B. Deterjen  
C. Alkohol  
D. Bayclin
14. Bibit yang dihasilkan melalui teknik *in vitro* mempunyai keunggulan ...  
A. Sifat berbeda dengan induk  
B. Bibit yang dihasilkan sedikit  
C. Sifat identik atau sama dengan induk  
D. Tumbuh lebih lambat
15. Komposisi media yang digunakan untuk teknik *in vitro* tergantung pada ...  
A. Umur tanaman  
B. Jenis tanaman  
C. Sifat tanaman  
D. Bagian tanaman
16. Lampu yang digunakan pada laminar memancarkan sinar ...  
A. Ultraviolet  
B. Alfa  
C. Beta  
D. Gamma
17. Sebelum dipergunakan laminar harus dihidupkan selama lebih kurang ... menit  
A. 15  
B. 30  
C. 60  
D. 120
18. Tujuan sterilisasi alat-alat pada teknik *in vitro* adalah untuk ...  
A. Mempercepat pertumbuhan  
B. Mempermudah percobaan  
C. Mencegah kontaminasi  
D. Mempercepat percobaan

**Lampiran 10 :****KUNCI JAWABAN**

1. A
2. C
3. D
4. B
5. A
6. B
7. A
8. D
9. B
10. C
11. D
12. C
13. D
14. C
15. D
16. A
17. D
18. C

## Lampiran 11:

## Hasil Perhitungan Uji Panelis Tes

No	p1	p2	p3	p4	T	T <sup>2</sup>	Rata
1	5	5	5	5	20	400	5.00
2	5	5	5	5	20	400	5.00
3	5	4	5	5	19	361	4.75
4	5	5	5	5	20	400	5.00
5	4	4	4	4	16	256	4.00
6	5	5	5	5	20	400	5.00
7	5	5	5	5	20	400	5.00
8	4	4	4	4	16	256	4.00
9	5	5	4	4	18	324	4.50
10	5	5	5	5	20	400	5.00
11	5	5	5	5	20	400	5.00
12	5	5	5	5	20	400	5.00
13	4	4	4	4	16	256	4.00
14	4	4	4	4	16	256	4.00
15	5	5	5	5	20	400	5.00
16	5	5	4	4	18	324	4.50
17	5	5	5	5	20	400	5.00
18	4	4	4	4	16	256	4.00
19	5	5	4	5	19	361	4.75
20	5	5	5	5	20	400	5.00
	95	94	92	93	374	7050	93.5
	9025	8836	8464	8649	34974		
	455	446	428	437	1766		



**Lampiran 12:****Hasil Perhitungan Uji Panelis Dengan SPSS****Frequencies****Statistics**

		p1	p2	p3	p4
N	Valid	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0
Mean		4.75	4.70	4.60	4.65
Median		5.00	5.00	5.00	5.00
Mode		5	5	5	5
Std. Deviation		.444	.470	.503	.489
Variance		.197	.221	.253	.239
Range		1	1	1	1
Minimum		4	4	4	4
Maximum		5	5	5	5
Sum		95	94	92	93

**p1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	5	25.0	25.0	25.0
	5	15	75.0	75.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

**p2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	6	30.0	30.0	30.0
	5	14	70.0	70.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

**p3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	8	40.0	40.0	40.0
	5	12	60.0	60.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

**p4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	7	35.0	35.0	35.0
	5	13	65.0	65.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

## Reliability

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	20	100.0
	Excluded (a)	0	.0
	Total	20	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.923	.924	4

### Summary Item Statistics

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4.675	4.600	4.750	.150	1.033	.004	4
Item Variances	.228	.197	.253	.055	1.280	.001	4

The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

### ANOVA(a)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between People		14.050	19	.739	1.462	.235
Within People	Between Items	.250	3	.083		
	Residual	3.250	57	.057		
	Total	3.500	60	.058		
Total		17.550	79	.222		

Grand Mean = 4.68

a. The covariance matrix is calculated and used in the analysis.

### Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation(a)	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.750(b)	.582	.877	12.969	19.0	57	.000
Average Measures	.923(c)	.848	.966	12.969	19.0	57	.000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a Type C intraclass correlation coefficients using a consistency definition-the between-measure variance is excluded from the denominator variance.

b The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

c This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

**Lampiran 13:****Data Uji Coba Analisis Butir**

Key	A	C	D	B	A	B	A	D	B	C	D	C	D	A	C	B	A	D	B	C
No	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	12	b13	b14	b15	b16	b17	b18	b19	b20
1	A	C	D	B	A	B	A	D	A	C	D	C	D	A	A	B	A	D	A	C
2	C	A	B	A	C	B	D	D	A	D	D	C	A	A	A	B	A	D	A	A
3	C	A	B	B	C	B	D	D	B	C	D	C	A	A	A	D	A	B	A	A
4	A	C	D	A	A	B	D	D	A	C	B	A	D	A	C	B	A	D	A	B
5	D	B	C	B	D	D	B	A	A	D	A	C	D	A	A	C	D	B	A	B
6	C	A	A	B	C	C	A	A	B	C	C	A	A	A	C	D	B	D	B	A
7	C	A	B	A	B	D	C	D	A	D	C	C	D	A	C	D	A	C	D	C
8	D	B	B	A	C	C	D	C	A	D	C	C	D	A	C	D	C	D	D	A
9	D	C	A	B	C	D	A	D	A	D	D	C	D	A	C	B	A	D	D	A
10	A	C	A	D	A	B	D	D	B	C	C	C	A	A	A	B	A	B	B	A
11	C	D	B	A	C	D	C	A	A	D	C	B	B	A	C	D	A	C	D	B
12	C	A	B	B	A	B	A	C	B	C	D	C	D	A	C	B	A	D	B	C
13	C	C	D	B	A	B	D	D	B	A	C	C	D	A	C	D	A	A	B	A
14	A	C	D	B	C	B	D	D	B	D	D	C	D	A	C	B	A	D	B	A
15	A	A	B	B	C	D	B	D	B	C	D	C	D	A	A	B	B	B	D	C
16	C	A	A	B	A	D	A	B	A	A	C	C	D	A	D	C	D	C	A	B
17	A	C	A	B	B	B	C	D	B	C	B	C	D	A	C	D	A	D	A	C
18	C	D	D	A	C	B	D	D	B	D	B	C	B	A	A	A	C	C	D	A
19	C	C	A	B	A	A	A	D	C	B	D	C	D	A	C	B	A	B	D	D
20	C	A	B	A	C	B	D	C	B	D	C	B	A	A	D	D	A	D	C	A
21	C	B	D	A	A	B	A	B	B	C	C	C	B	A	A	D	A	C	C	A
22	C	B	D	A	A	B	A	D	B	C	C	C	A	A	A	D	A	C	C	A
23	A	C	D	D	D	A	A	D	C	B	C	D	A	A	A	B	A	B	D	D
24	C	A	B	A	C	D	C	D	A	D	C	B	D	A	A	D	B	C	D	C
25	A	A	D	B	D	B	A	D	A	B	C	A	D	A	A	D	A	D	B	A
26	A	A	D	B	C	B	A	C	B	D	D	C	A	A	C	C	A	A	A	C
27	C	A	A	B	C	B	D	A	A	D	C	C	D	A	C	D	A	C	D	C
28	D	A	A	D	C	A	A	D	B	C	B	A	D	A	D	B	A	D	C	C
29	C	D	B	A	C	B	D	D	B	D	B	A	A	A	A	D	A	D	C	B
30	B	A	B	A	C	B	D	D	A	D	B	A	A	B	D	D	A	D	C	B
31	C	C	B	B	C	D	A	D	B	D	B	C	D	A	C	D	A	D	A	C
32	B	D	B	B	C	D	B	D	B	D	A	A	A	A	A	B	A	D	A	A

### Skor Uji Coba Analisis Butir

No	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	b13	b14	b15	b16	b17	b18	b19	b20	Y
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	17
2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
3	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	9
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	14
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
6	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	8
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5
9	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12
10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	12
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
12	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
13	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	13
14	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16
15	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11
16	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
17	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	14
18	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6
19	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
20	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
21	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	9
22	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	10
23	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	8
24	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4
25	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	11
26	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	14
27	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	8
28	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	10
29	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6
30	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
31	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11
32	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	7
b	9	10	10	17	9	18	12	23	18	11	9	21	18	31	14	12	25	17	6	10	300

### Rumus Uji Coba Analisis Butir Tes

Indeks kesukaran butir tes adalah persentase peserta yang menjawab benar butir tes. Dalam bentuk rumus adalah :

$$p = \frac{\text{jumlah peserta menjawab benar butir tes}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Indeks daya beda butir dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi point biserial:

$$D = \frac{M_b - M_t}{SD_t} \times \frac{P}{y}$$

D= Daya pembeda butir soal

Mb = Rata-rata butir yang dijawab benar

Mt = Rata-rata total

St = Simpangan baku total

p = indeks kesukaran butir soal

Y = tinggi ordinat pada kurva normal untuk nilai p

Validitas butir rumus yang digunakan adalah :

$$r_{bis(i)} = \frac{M_b - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dimana :

$R_{bis(i)}$  = koefisien korelasi biserial

$\bar{X}_i$  = rerata jawaban benar pada butir tes nomor i

$\bar{X}_t$  = rerata skor total

$s_t$  = simpangan baku skor total

$p_i$  = proporsi jawaban benar untuk butir nomor i

$q_i$  = proporsi jawaban salah untuk butir nomor i (1-p)

Reliabilitas tes digunakan koefisien Alpha Cronbach's sebagai berikut :

$$r_{ii} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

dimana :

$r_{ii}$  = koefisien reliabilitas tes

k = jumlah butir tes yang valid

$s_t^2$  = variansi total

$\sum s_i^2$  = jumlah variansi butir

### Hasil Uji Coba Lengkap Analisis Butir Soal

No	P	Kriteria	R	Kriteria	D	Kriteria	Ket
1	0.2813	sedang	0.591	valid	0.7875	tinggi	Dipakai
2	0.3125	sedang	0.619	valid	0.8108	tinggi	Dipakai
3	0.3125	sedang	0.426	valid	0.5578	tinggi	Dipakai
4	0.5313	sedang	0.483	valid	0.6065	tinggi	Dipakai
5	0.2813	sedang	0.446	valid	0.594	tinggi	Dipakai
6	0.5625	sedang	0.382	valid	0.4805	tinggi	Dipakai
7	0.375	sedang	0.345	valid	0.4402	tinggi	Dipakai
8	0.7188	sedang	0.369	valid	0.4918	tinggi	Dipakai
9	0.5625	sedang	0.365	valid	0.4598	tinggi	Dipakai
10	0.3438	sedang	0.461	valid	0.5948	tinggi	Dipakai
11	0.2813	sedang	0.555	valid	0.7392	tinggi	Dipakai
12	0.6563	sedang	0.396	valid	0.5118	tinggi	Dipakai
13	0.5625	sedang	0.365	valid	0.4598	tinggi	Dipakai
14	0.9688	mudah	0.251	invalid	0.6219	tinggi	Gugur
15	0.4375	sedang	0.357	valid	0.4495	tinggi	Dipakai
16	0.375	sedang	0.513	valid	0.655	tinggi	Dipakai
17	0.7813	sedang	0.426	valid	0.5967	tinggi	Dipakai
18	0.5313	sedang	0.304	valid	0.3813	tinggi	Dipakai
19	0.1875	sukar	0.412	valid	0.5975	tinggi	Gugur
20	0.3125	sedang	0.321	valid	0.4198	tinggi	Dipakai

Keterangan:

0,25 < p < 0,75 sedang

D > 0,30 tinggi

R > 0,30 valid

## Lampiran 14 :

## Hasil Uji Coba Analisis Butir Tes Dengan Komputer

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Seq. No. Key	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics				
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.	
1	0-1	0.281	0.787	0.591	A	0.281	0.787	0.591	*
					B	0.063	-0.513	-0.261	
					C	0.531	-0.376	-0.300	
					D	0.125	-0.257	-0.160	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
2	0-2	0.313	0.811	0.619	A	0.438	-0.212	-0.168	
					B	0.125	-0.376	-0.234	
					C	0.313	0.811	0.619	*
					D	0.125	-0.613	-0.382	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
3	0-3	0.313	0.558	0.426	A	0.250	0.179	0.132	
					B	0.406	-0.543	-0.429	
					C	0.031	-0.622	-0.251	
					D	0.313	0.558	0.426	*
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
4	0-4	0.531	0.606	0.483	A	0.375	-0.676	-0.530	
					B	0.531	0.606	0.483	*
					C	0.000	-9.000	-9.000	
					D	0.094	0.091	0.052	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
5	0-5	0.281	0.594	0.446	A	0.281	0.594	0.446	*
					B	0.063	0.149	0.076	
					C	0.563	-0.449	-0.357	
					D	0.094	-0.249	-0.143	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	
6	0-6	0.563	0.480	0.382	A	0.563	0.480	0.382	*
					B	0.094	0.091	0.052	
					C	0.063	-0.381	-0.193	
					D	0.281	-0.468	-0.351	
					Other	0.000	-9.000	-9.000	



Seq. No. Key	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics			
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.
7	0-7	0.375	0.440	0.345	A	0.125	-0.178	-0.111
					B	0.375	0.440	0.345 *
					C	0.125	-0.376	-0.234
					D	0.375	-0.140	-0.109
					Other	0.000	-9.000	-9.000
8	0-8	0.719	0.492	0.369	A	0.125	-0.573	-0.357
					B	0.063	-0.248	-0.126
					C	0.719	0.492	0.369 *
					D	0.094	-0.103	-0.059
					Other	0.000	-9.000	-9.000
9	0-9	0.563	0.460	0.365	A	0.563	0.460	0.365 *
					B	0.375	-0.505	-0.395
					C	0.063	0.083	0.042
					D	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000
10	0-10	0.344	0.595	0.461	A	0.344	0.595	0.461 *
					B	0.094	0.140	0.080
					C	0.063	0.017	0.008
					D	0.500	-0.612	-0.488
					Other	0.000	-9.000	-9.000
11	0-11	0.281	0.739	0.555	A	0.281	0.739	0.555 *
					B	0.219	-0.017	-0.012
					C	0.438	-0.460	-0.365
					D	0.063	-0.513	-0.261
					Other	0.000	-9.000	-9.000
12	0-12	0.656	0.512	0.396	A	0.219	-0.155	-0.111
					B	0.094	-0.784	-0.450
					C	0.031	-0.159	-0.064
					D	0.656	0.512	0.396 *
					Other	0.000	-9.000	-9.000
13	0-13	0.563	0.460	0.365	A	0.344	-0.268	-0.208
					B	0.094	-0.492	-0.283
					C	0.563	0.460	0.365 *
					D	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000

Seq. No. Key	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics			
		Prop. Correct	Biser.	Point Biser.	Alt.	Prop. Endorsing	Biser.	Point Biser.
14	0-14	0.969	0.622	0.251	A	0.969	0.622	0.251 *
					B	0.031	-0.622	-0.251
					C	0.000	-9.000	-9.000
					D	0.000	-9.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000	-9.000
15	0-15	0.438	0.449	0.357	A	0.438	-0.191	-0.152
					B	0.000	-9.000	-9.000
					C	0.438	0.449	0.357 *
					D	0.125	-0.494	-0.308
					Other	0.000	-9.000	-9.000
16	0-16	0.375	0.655	0.513	A	0.031	-0.390	-0.158
					B	0.375	0.655	0.513 *
					C	0.094	-0.201	-0.115
					D	0.500	-0.469	-0.374
					Other	0.000	-9.000	-9.000
17	0-17	0.781	0.597	0.426	A	0.781	0.597	0.426 *
					B	0.094	-0.249	-0.143
					C	0.063	-0.513	-0.261
					D	0.063	-0.579	-0.294
					Other	0.000	-9.000	-9.000
18	0-18	0.531	0.381	0.304	A	0.531	0.381	0.304 *
					B	0.188	-0.008	-0.005
					C	0.250	-0.564	-0.414
					D	0.031	0.419	0.170
					Other	0.000	-9.000	-9.000
19	0-19	0.188	0.597	0.412	A	0.313	0.236	0.180
					B	0.188	0.597	0.412 *
					C	0.188	-0.371	-0.256
					D	0.313	-0.408	-0.312
					Other	0.000	-9.000	-9.000
20	0-20	0.313	0.420	0.321	A	0.438	-0.005	-0.004
					B	0.188	-0.582	-0.402
					C	0.313	0.420	0.321 *
					D	0.063	0.083	0.042
					Other	0.000	-9.000	-9.000

MicroCAT (tm) Testing System  
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

There were 32 examinees in the data file.

Scale Statistics

-----

Scale:	0
	-----
N of Items	20
N of Examinees	32
Mean	9.375
Variance	14.734
Std. Dev.	3.839
Skew	0.217
Kurtosis	-0.942
Minimum	3.000
Maximum	17.000
Median	9.000
Alpha	0.752
SEM	1.912
Mean P	0.469
Mean Item-Tot.	0.419
Mean Biserial	0.563

## Lampiran 15 :

## Hasil Uji Normalitas Data Pre Tes

No	Ypre	Zi	F(zi)	S(zi)	F(zi)-S(zi)
1	22	-1.0550	0.1457	0.0500	0.0957
2	22	-1.0550	0.1457	0.1000	0.0457
3	23	-0.9842	0.1625	0.1500	0.0125
4	23	-0.9842	0.1625	0.2000	0.0375
5	23	-0.9842	0.1625	0.2500	0.0875
6	23	-0.9842	0.1625	0.3000	0.1375
7	26	-0.7718	0.2201	0.3500	0.1299
8	28	-0.6302	0.2643	0.4000	0.1357
9	34	-0.2053	0.4187	0.4500	0.0313
10	34	-0.2053	0.4187	0.5000	0.0813
11	39	0.1487	0.5591	0.5500	0.0091
12	39	0.1487	0.5591	0.6000	0.0409
13	39	0.1487	0.5591	0.6500	0.0909
14	39	0.1487	0.5591	0.7000	0.1409
15	40	0.2195	0.5869	0.7500	0.1631
16	45	0.5735	0.7169	0.8000	0.0831
17	51	0.9984	0.8409	0.8500	0.0091
18	56	1.3524	0.9119	0.9000	0.0119
19	64	1.9188	0.9725	0.9500	0.0225
20	68	2.2021	0.9862	1.0000	0.0138
$\Sigma$	738			Dt=	0.1631
Rata	36.9			Dh=	0,294
SD	14.12314				
Var	199.4632				

## Lampiran 16:

## Hasil Uji Normalitas Data Pos Tes

No	Ypos	Zi	F(zi)	S(zi)	F(zi)-S(zi)
1	71	-1.0896	0.1379	0.0500	0.0879
2	72	-0.9901	0.1611	0.1000	0.0611
3	72	-0.9901	0.1611	0.1500	0.0111
4	72	-0.9901	0.1611	0.2000	0.0389
5	72	-0.9901	0.1611	0.2500	0.0889
6	73	-0.8906	0.1866	0.3000	0.1134
7	73	-0.8906	0.1866	0.3500	0.1634
8	73	-0.8906	0.1866	0.4000	0.2134
9	78	-0.3930	0.3471	0.4500	0.1029
10	78	-0.3930	0.3471	0.5000	0.1529
11	83	0.1045	0.5416	0.5500	0.0084
12	83	0.1045	0.5416	0.6000	0.0584
13	83	0.1045	0.5416	0.6500	0.1084
14	88	0.6020	0.7264	0.7000	0.0264
15	89	0.7015	0.7585	0.7500	0.0085
16	89	0.7015	0.7585	0.8000	0.0415
17	95	1.2985	0.9029	0.8500	0.0529
18	95	1.2985	0.9029	0.9000	0.0029
19	100	1.7961	0.9638	0.9500	0.0138
20	100	1.7961	0.9638	1.0000	0.0362
$\Sigma$	1639			Dh=	0.2134
Rata	81.95			Dt=	0,294
SD	10.04974				

## Lampiran 17:

### Uji Normalitas dan Homogenitas Dgn SPSS

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
pretes	20	36.90	14.123	22	68
postes	20	81.65	10.261	71	100

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretes	postes
N		20	20
Normal Parameters(a,b)	Mean	36.90	81.65
	Std. Deviation	14.123	10.261
	Most Extreme Differences		
	Absolute	.163	.250
	Positive	.163	.250
	Negative	-.146	-.150
Kolmogorov-Smirnov Z		.730	1.120
Asymp. Sig. (2-tailed)		.662	.163

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	1.093	1	38	.302
	Based on Median	1.075	1	38	.306
	Based on Median and with adjusted df	1.075	1	30.758	.308
	Based on Trimmed mean	1.081	1	38	.305

**Lampiran 18:**

**Lampiran 18:**

**Lampiran 19:**

98

99



## Lampiran 20:

## Data Pretes dan Postes

## Case Processing Summary

	Kelas	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
nilai	Pretes	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%
	Postes	20	100.0%	0	.0%	20	100.0%

## Descriptives

	kelas		Statistic	Std. Error
nilai	pretres	Mean	36.90	3.158
		95% Lower Bound	30.29	
		Confidence Upper Bound	43.51	
		Interval for Mean		
		5% Trimmed Mean	36.00	
		Median	36.50	
		Variance	199.463	
		Std. Deviation	14.123	
		Minimum	22	
		Maximum	68	
		Range	46	
		Interquartile Range	21	
		Skewness	.850	
		Kurtosis	-.052	
	postes	Mean	81.65	2.294
		95% Lower Bound	76.85	
		Confidence Upper Bound	86.45	
		Interval for Mean		
		5% Trimmed Mean	81.22	
		Median	80.50	
		Variance	105.292	
		Std. Deviation	10.261	
		Minimum	71	
		Maximum	100	
		Range	29	
		Interquartile Range	17	
		Skewness	.567	
		Kurtosis	-1.122	

**Lampiran 21:****Uji Hipotesis Menggunakan T-Tes Berpasangan****T-Test****Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair	Pretes	36.90	20	14.123	3.158
	Postes	81.65	20	10.261	2.294

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretres & postes	20	.390	.089

**Lampiran 22:****Uji Hipotesis Menggunakan T-Tes One Sample****T-Test****One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
postes	20	81.65	10.261	2.294

**One-Sample Test**

	Test Value = 70					
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
postes	5.077	19	.000	11.650	6.85	16.45

**T-Test****One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
postes	20	81.65	10.261	2.294